Transports Canada
Développement

Transport Canada
Development

TP 5985F

Recherche sur un terminus aéroportuaire mobile

Rapport sommaire

Préparé pour le
Centre de développement des transports
Transports Canada

par le
Groupe IBI

FÉVRIER 1985

CA1
DTC 849
85
M51SZ
c.2

Canada

88-00276/

RECHERCHE SUR UN TERMINUS AÉROPORTUAIRE MOBILE

Rapport sommaire

Library and Information Centre /
Centre de documentation (CSLA)
RECEIVED / REÇU LE
AUG 14 1987
Transport Canada / Transports Canada

Fait par
le Groupe IBI et par GSM DESIGN INC., consultants associés

Auteurs
George Sladek
Carol Soukup

1985

Les opinions et les vues exprimées dans ce rapport sont celles des contractants et ne reflètent pas nécessairement celles du Centre de développement des transports.

L'usage courant dans les milieux de l'aéronautique et des véhicules routiers veut que les poids et mesures puissent être exprimés en unités impériales ou SI, indifféremment. Ce rapport se conforme à cet usage.

Also available in English under the title "Mobile Air Terminal Research" TP5985E.

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 5985F	6183	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
RECHERCHE SUR UN TERMINUS AÉROPORTUAIRE MOBILE	mars 1985
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant
7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
SLADEK, George, SOUKUP, Carol	D1455-101-20
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
IBI Group 240 Richmond Street West, 5th floor Toronto, Ontario, M5V 1W1	14SD.T8200-3-3606
	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada OSD84-00009
12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports (CDT) Complexe Guy Favreau 200 ouest, boul. Dorchester Suite 601, tour ouest Montréal, Québec H2Z 1X4	Sommaire avril 1984 - mars 1985
	14. Code de l'organisme parrain CDT 6183
15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
Sommaire de "Mobile Air Terminal Research" TP # 6429E, mars 1985	Trevor Smith

17. Résumé

Ce rapport présente les résultats d'une étude concernant les terminus aéroportuaires sur roues pour remplacer ou compléter les aérogares classiques et, plus particulièrement, les petits aéroports régionaux. Le concept envisagé est de transformer un autocar classique en un véhicule apte à évoluer sur l'aire de trafic d'une aérogare tout en maintenant ses qualités routières et qui comporterait les équipments nécessaires à l'enregistrement des passagers ainsi qu'une passerelle escamotable protégeant ces derniers des intempéries à l'embarquement. L'autocar modifié ferait la navette entre l'aéroport et le centre-ville, et offrirait aux passagers une commodité supérieure à tous les systèmes actuels en service.

L'étude définit les caractéristiques physiques et opérationnelles du terminus envisagé et démontre la faisabilité technique du concept et des systèmes informatiques et de communications nécessaires à l'émission automatique des billets, l'enregistrement des passagers et des bagages, le contrôle de la charge de l'avion et à la répartition, le tout à partir d'appareillage présentement disponible sur le marché. Les possibilités de transformer indifféremment l'autocar ordinaire en terminus mobile à passerelle d'embarquement latéral lou frontal ont été démontrées. Diverses solutions semblent pratiques pour la prise en charge et la manutention des bagages.

Quoique l'étude soit axée sur la desserte des DASH 7 de de Havilland, elle pourrait être adaptée à la desserte de la plupart des avions de transport régional de 20 à 50 places.

18. Mots-clés	19. Diffusion
ADACport, terminus aéroportuaire sur roues, autobus, transbordeur, bagages, réservations automatisées, transport régional, Dash-7 économie.	Le CDT dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
non classifié	non classifiée	30	---

CDT/TDC 79-005

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 5985F	6183	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
RECHERCHE SUR UN TERMINUS AÉROPORTUAIRE MOBILE	March 1985
	6. Performing Organization Report No.
7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
SLADEK, George, SOUKUP, Carol	D1455-101-20
9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
IBI Group 240 Richmond Street West, 5th floor Toronto, Ontario, M5V 1W1	14SD.T8200-3-3606
	11. DSS or Transport Canada Contract No.
	OSD84-00009
12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) Guy Favreau Complex 200 Dorchester Blvd. West Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	Summary Report April 1984 - March 1985
	14. Sponsoring Agency Code
	TDC 6183
15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
Summary of "Mobile Air Terminal Research" TP#6429E March 1985	Trevor Smith

17. Abstract

This report presents findings and recommendations for a mobile air terminal to supplement or replace conventional air terminals, particularly at small domestic commuter airports. The concept envisages the modification of a standard highway bus to a vehicle capable of operating on highways and airport aprons. It would contain all facilities required to check in passengers at a downtown street curb, transport them and provide a weatherproof direct connection to the aircraft. Deplaning would occur in a similar fashion. This concept would provide passengers with a level of convenience exceeding any current operating system.

The study established the physical and operating system requirements and demonstrated the concept's technical feasibility including the electronic data and communications systems for computerized passenger and baggage check-in, ticket sales, aircraft load control and vehicle dispatch, which would be assembled with off-the-shelf components. Conversions of the highway bus for side or frontal loading/unloading (of passengers) were successfully demonstrated. A number of solutions appear practical for on-vehicle baggage check-in and storage.

The concept was designed to service the de Havilland Dash 7 aircraft, but is believed adaptable to most commuter-type aircraft in the 20- to 50-seat range.

18. Key Words	19. Distribution Statement
STOLport, Mobile Air Terminal, Bus, Passenger Transfer Vehicle, Baggage, Computer Reservations, Commuter, Dash 7, Economic, Operations	Limited number of copies available from the Transportation Development Centre

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	30	Nil

TDC/CDT 79-005

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été faite pour le compte du Centre de développement des transports, Transports Canada.

Nous remercions sincèrement Prevost Car Inc., Canavia Transit Inc. et De Havilland du Canada pour leur appui et leur concours à la réalisation de cette recherche.

TABLE DES MATIÈRES

		PAGE
1.0	INTRODUCTION	1
1.1	Généralités	1
1.2	Objectifs de la recherche	3
1.3	Méthode de recherche	3
1.4	Nature du projet	3
2.0	ÉTUDE DE MARCHÉ	5
2.1	Méthodologie de la recherche	5
2.2	Demande du marché	5
3.0	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	6
3.1	Formalités de départ	6
3.2	Centre des opérations aéroportuaires	7
3.3	Aménagement	7
3.4	Manutention des bagages	7
4.0	INSTALLATIONS AU SOL	8
4.1	Variables paramétriques	8
5.0	AVANTAGES AUX USAGERS	10
5.1	Profil de l'usager	10
5.2	Avantages du terminus mobile	10
5.3	Formalités aéroportuaires	11
5.4	Avantages financiers du terminus mobile	12
6.0	COMMUNICATIONS ET RÉGULATION	12
6.1	Matériel électronique	13
6.2	Service aux usagers	13
6.3	Régulation assistée par ordinateur	14
6.4	Localisation automatique du terminus mobile	14
6.5	Liaison avec le centre des opérations	15
7.0	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	15
7.1	Critères de sélection	16
7.2	Mécanisme de jonction	18
7.3	Embarquement et manutention	20
7.4	Étude de faisabilité et devis estimatif	20

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
TABLEAU 1 - Comparaison des superficies occupées	9

LISTE DES FIGURES

		PAGE
FIGURE 1	Concept du terminus mobile	2
FIGURE 2	Dénivellation avion-véhicule	17
FIGURE 3	Schémas de jonction latérale	19
FIGURE 4	Mécanisme de jonction latérale	21
FIGURE 5	Manutention des bagages - Jonction latérale	22

1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport rend compte de la recherche sur la possibilité d'utiliser un autocar standard converti en terminus aéroportuaire mobile équipé d'un micro-ordinateur, pour l'enregistrement des passagers et de leurs bagages au centre-ville et leur transport directement jusqu'à un avion prêt à décoller. Inversement, les passagers débarquant de l'avion et leurs bagages seraient transportés directement depuis l'aéroport jusqu'au centre-ville. Les avantages d'un tel système sont une plus grande commodité pour les passagers et une réduction des installations nécessaires pour le traitement de ces derniers aux aéroports. Le système est illustré schématiquement à la figure 1.

1.1 Généralités

Le système dont il est question est une variante du service intégré de navettes terrestres appelées ADACmobiles dont l'utilité avait été vérifiée lors du projet pilote lancé en 1974 par Air Transit avec l'appui de Transports Canada. Depuis, afin de montrer à l'industrie du transport aérien que le système ADACmobile est parfaitement viable, une entreprise de transport aérien régional intéressée à exploiter un service de type ADAC sur la liaison Toronto-Montréal-Ottawa a procédé à deux démonstrations (en octobre 1983 et en janvier 1984). Les passagers montaient à bord d'un autocar au centre-ville de Toronto et ils étaient transportés directement à l'aéroport Toronto Island où les attendait un de Havilland Dash-7 prêt à décoller. Ces démonstrations ont montré que cette opération ne prenait en tout que 20 minutes, temps mesuré entre la fermeture de la porte de l'autocar et de celle de l'avion, le nombre de passagers pris en charge étant de 35 environ.

Ces essais ont montré que le système en question offrait aux passagers un niveau de service élevé et permettait aux autorités aéroportuaires de réduire les coûts d'immobilisation et d'exploitation par une facilitation des formalités de départ et d'arrivée nécessitant une utilisation moindre des installations classiques.

À l'occasion de discussions avec les responsables du Centre de développement des transports, il est apparu que l'idée du terminus aéroportuaire mobile pourrait être élargie pour s'appliquer non seulement au transport par avions ADAC, mais aussi au transport aérien régional dans son ensemble. Une seule condition préalable : que l'aéroport n'accueille qu'un seul transporteur utilisant des avions de petite taille. Ces discussions ont été le point de départ de la recherche qui est récapitulée dans le présent rapport.

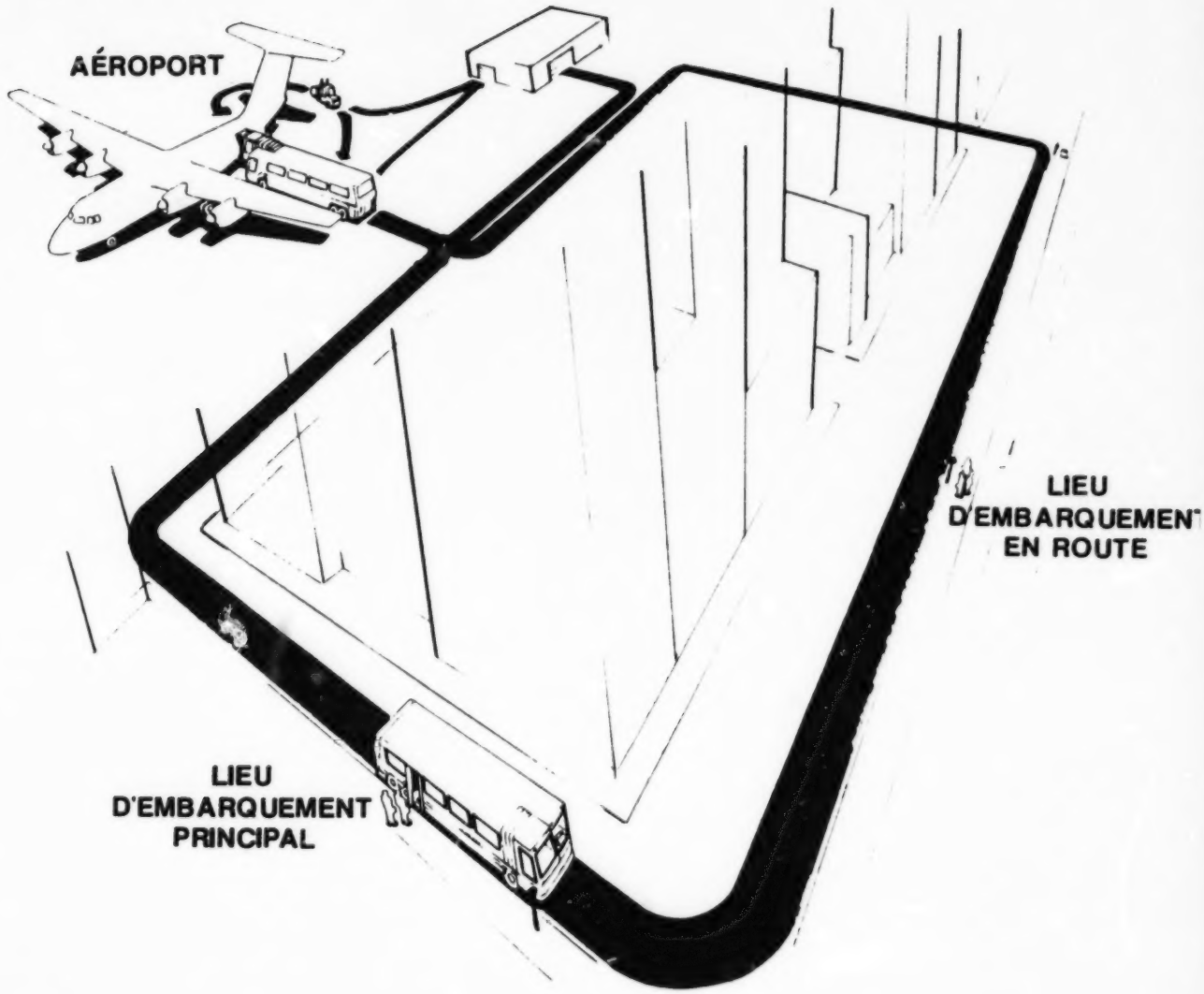

Figure 1 CONCEPT DU TERMINUS MOBILE

1.2 Objectifs de la recherche

La recherche visait en premier lieu à définir un véhicule de transport terrestre monté sur châssis d'autobus standard, à bord duquel se feraient toutes les formalités de départ et qui transporterait les passagers directement jusqu'à la porte de l'avion.

L'autre objectif visé était de cerner, par une étude de marché, un certain nombre de facteurs, dont les suivants : types d'avions compatibles avec le concept; méthodes de transfert direct des passagers en fonction des divers modèles d'avions de transport régional en service et transporteurs susceptibles de s'intéresser au projet.

1.3 Méthode de recherche

La démarche suivie a été la suivante :

a. Étude de marché au Canada et aux États-Unis pour déterminer le nombre d'entreprises de transport aérien mettant en service des avions d'une capacité de 20 à 50 sièges.

b. Examen de la documentation technique concernant les matériels de piste utilisés pour l'embarquement des passagers à bord des avions.

c. Interviews avec les constructeurs d'autobus et d'autocars pour connaître leur réaction à l'idée de convertir un de leurs modèles en terminus aéroportuaire mobile, et avec les fabricants de composants électroniques pour déterminer s'il existe des matériels courants de communication et de traitement des données susceptibles de servir au projet considéré.

1.4 Nature du projet

Le système de terminus aéroportuaire mobile envisagé appartient à la catégorie générale des méthodes de traitement des passagers en dehors de l'enceinte aéroportuaire. Une des premières méthodes de ce type à être utilisée avait été la mise en place d'un terminus au centre-ville, relié par une desserte routière à l'aéroport principal de la ville concernée. Les formalités accomplies étaient l'enregistrement des passagers et de leurs bagages et l'attribution d'une place réservée à bord de l'avion. Celui-ci attendait l'autobus même s'il était en retard. Malgré sa grande commodité pour les passagers, ce service a été interrompu dans la plupart des cas et pour diverses raisons,

notamment la difficulté d'intégrer les formalités de contrôle de sécurité des bagages à l'ensemble des opérations qui se font à l'intérieur des vastes aéroports desservant les grandes villes, et aussi la congestion chronique des voies menant à ces aéroports. Les fréquents retards des navettes routières nécessitaient de retenir nombre d'avions pour le bénéfice de quelques passagers seulement, une pratique rapidement devenue incacceptable.

Mais ce qui distingue le présent projet des précédents est le fait que les aéroports d'où se feraient les départs se trouvent non loin du quartier d'affaires des villes à desservir, donc à proximité de la clientèle visée. En outre, les services aériens envisagés - transports intérieurs régionaux - mettent en oeuvre des avions de taille relativement petite et se caractérisent par une relative simplicité.

Les véhicules utilisés pour la desserte des terminus hors enceinte aéroportuaire sont généralement des autobus urbains ou des autocars standard, parfois modifiés pour faciliter la manutention des bagages par les passagers eux-mêmes. Ces véhicules fonctionnent à horaire fixe, et les passagers ont la responsabilité de déterminer eux-mêmes la marge de temps qu'ils doivent se donner pour ne pas rater leur avion. Aucune garantie n'est donnée à cet égard.

Il existe de nombreux matériels conçus pour assurer le transfert des passagers entre l'aérogare et l'avion sur son aire d'attente. Le plus simple consiste en un autobus de capacité accrue, dont la hauteur de plancher est faible et qui est équipé de larges portières pour accélérer la montée et la descente des passagers. Ceux-ci doivent alors utiliser l'escalier intégré de l'avion et ne sont pas protégés contre les intempéries. Ces véhicules ne sont généralement pas autorisés à circuler ailleurs que du côté piste de l'aéroport.

Il existe aussi des véhicules spéciaux, dits transbordeurs, capables d'assurer le transfert des passagers entre l'aérogare et l'avion directement sans besoin d'escalier. Il y a le transbordeur dont la hauteur de plancher est réglable par l'élévation ou l'abaissement de toute la cabine et celui qui comporte des rampes ajustables intégrées. Aucun des transbordeurs actuels ne convient au projet de terminus aéroportuaire mobile évoqué dans ce rapport, et ce pour les raisons suivantes :

- la plupart des modèles sont trop encombrants
- le mécanisme de jonction avec l'avion est trop complexe
- absence d'espace pour l'enregistrement et la manutention des bagages

- la plupart ne sont pas autorisés à emprunter les voies routières publiques
- ils coûtent trop cher
- ils ne sont pas équipés de l'infrastructure électronique nécessaire

2.0 ÉTUDE DE MARCHÉ

Cette étude visait à déterminer la plus forte demande susceptible d'exister sur le marché nord-américain pour les terminus aéroportuaires mobiles et à cerner les caractéristiques souhaitables aux yeux des entreprises de transport aérien régional.

2.1 Méthodologie de la recherche

Le potentiel maximum du marché a été déterminé de la façon suivante :

a. Recensement des types d'avions de transport régional pouvant transporter entre 19 et 60 passagers en service actuellement au Canada et aux États-Unis.

b. Recensement des entreprises de transport aérien régional au Canada et aux États-Unis : répartition géographique, réseau desservi et composition de la flotte aérienne.

c. Détermination des facteurs météorologiques régionaux et évaluation de la clientèle potentielle n'appartenant pas au monde des affaires.

2.2 Demande du marché

L'étude de marché a pu déceler un certain nombre de cas aux États-Unis et au Canada où une amélioration des transports entre le centre-ville et l'aéroport serait profitable. C'est l'opinion dégagée lors des discussions avec les entreprises qui envisagent d'exploiter un système de transport régional par avions ADAC assurant la liaison Toronto-Montréal-Ottawa, opinion étayée par l'existence d'un service analogue, quoique moins sophistiqué, entre Toronto Island et Ottawa. Mais le marché en question est hautement spécialisé et n'est pas à la portée de tous et surtout des fabricants canadiens, étant donné que la demande existe principalement aux États-Unis. Le marché le plus prometteur semble être celui d'un autobus 10-15 places. Mais le nombre d'unités vendues restera toujours en deça du potentiel dégagé du fait que ce matériel exige des dépenses d'investissement et d'exploitation trop considérables pour les transporteurs aériens régionaux visés, dont le volume des affaires est, par définition, voué à demeurer faible.

Le potentiel est moindre dans le cas des autobus de plus grande capacité, pour ce qui est du chiffre total de ventes. Par contre, les entreprises susceptibles d'être intérressées, celles qui exploitent des avions 30-50 places, sont mieux placées financièrement pour acheter un tel véhicule. Par conséquent, il convient d'étudier prioritairement les matériels de cette catégorie.

Il semble aussi exister un marché pour des versions spéciales du terminus mobile, par exemple pour le transport de groupes constitués, de personnes âgées et de handicapés, ou pour la desserte d'un lieu de vacances. Il serait possible aussi d'utiliser les terminus mobiles comme postes décentralisés d'isolement douanier, d'immigration ou de sécurité, là où une installation classique ne conviendrait pas.

Mais le marché le plus prometteur, du moins au début, semble être celui de la liaison aérienne Toronto-Montréal-Ottawa par avions ADAC. Il y aurait là un marché pour 11 ou 13 autobus 35-50 passagers pour la fin de 1985 ou le début de 1986. Bien que modeste du point de vue du nombre d'unités vendues, ce marché a l'avantage de permettre au matériel de faire sa première percée et de se prêter à des essais de systèmes menant à un développement et à une mise au point rapide.

3.0 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les caractéristiques physiques et opérationnelles du terminus mobile ont été définies en tenant pour acquise l'existence d'applications où toutes les possiblités du véhicule seront exploitées.

Les quatre grandes fonctions du matériel sont les suivantes :

1. Formalités de départ au centre-ville
2. Transfert des passagers directement jusqu'à l'avion
3. Protection des passagers contre les intempéries durant les transferts
4. Enregistrement et manutention des bagages dans les deux sens.

3.1 Formalités de départ

Les fonctions correspondantes sont les suivantes :

- confirmation de la place réservée
- délivrance de la carte d'embarquement
- contrôle des passagers sans réservation
- achat et délivrance de billets

- enregistrement des bagages
- transmission des données sur le nombre de billets vendus, les passagers et de toute autre information.

3.2 Contrôle des opérations

Le terminus mobile doit être placé sous le contrôle d'un centre des opérations placé dans l'enceinte aéroportuaire. Ce centre doit être équipé d'un ordinateur local en liaison avec l'ordinateur central chargé des réservations automatisées, et d'une liaison radio en phonie et alphanumérique avec le terminus mobile. À ce centre, se trouvera aussi le bureau répartiteur en communication constante directe ou indirecte avec l'avion, les autorités aéroportuaires et l'équipe sur l'aire de stationnement.

3.3 Transport des passagers

Le terminus mobile est un matériel monté sur le châssis d'un autobus urbain ou d'un autocar de fabrication canadienne standard, autorisé à circuler sur la voie publique. Voici les principales caractéristiques d'aménagement de ce matériel :

1. Une aire d'enregistrement suffisante pour le préposé, un terminal, une imprimante et de l'espace pour les bagages;

2. Un espace suffisant pour 30 passagers assis;

3. Une liaison radio bidirectionnelle;

4. Un mécanisme de jonction avec l'avion permettant aux passagers de passer directement de l'un à l'autre;

5. Installation de stockage et manutention des bagages.

Le mécanisme de jonction à manoeuvre manuelle ou hydraulique devrait offrir une protection totale contre les intempéries sans toutefois être complètement étanche. En position escamotée, le mécanisme ne doit pas gêner la vue du conducteur. Le terminus mobile doit être conforme aux dispositions de code de la sécurité routière et doit pouvoir s'adapter à la portière de l'avion sans aucune modification, ni à l'avion ni à la portière.

3.4 Manutention des bagages

Il faut prévoir un espace de rangement pour les bagages des partants et des arrivants, à raison d'une douzaine de pièces environ pour la trentaine de passagers, avec un maximum de 20

pièces. Ces bagages seraient préférablement rangés dans une soute accessible depuis l'extérieur de manière à ne pas gêner la montée et la descente des passagers.

4.0 INSTALLATIONS AÉROPORTUAIRES

Les deux grands avantages découlant du terminus aéroportuaire mobile sont une facilitation des formalités de départ et d'arrivée, et une utilisation moindre des installations aéroportuaires correspondantes, d'où un niveau de service et de confort plus élevé.

4.1 Variables paramétriques

L'attrait principal du terminus mobile serait de réduire la taille de l'aérogare requise, voire de l'éliminer complètement.

Dans le but de chiffrer l'effet que pourrait avoir le terminus mobile sur l'utilisation des installations au sol, trois systèmes ont été étudiés, à savoir : l'aérogare classique, le système ADACmobile utilisé pour le projet pilote lancé par Air Transit mais avec un terminus fixe au centre-ville et enfin le terminus mobile.

Les espaces à prévoir dans tous les cas sont les suivants :

- enregistrement des passagers
- enregistrement des bagages
- attente des passagers et premier appel
- passagers sans réservation
- livraison des bagages aux arrivants
- accompagnateurs des passagers en partance
- personnes venues à la rencontre des arrivants
- attente en cas de retard sur l'horaire
- concessions commerciales

L'espace correspondant à chacune de ces fonctions dépend du nombre total maximum de personnes à accueillir en même temps et de la superficie dévolue à chacune d'elles. L'espace sera le plus lourdement occupé lorsque, à cause de retards sur l'horaire aux heures de pointe, les passagers en attente s'ajouteront au nombre des passagers arrivant au fur et à mesure. Un tel encombrement n'est pas tolérable très longtemps.

L'espace requis pour les trois systèmes envisagés a été calculé en cas de :

- fonctionnement normal
- retard modéré sur l'horaire
- retard grave sur l'horaire

A. Aérogare classique

En fonctionnement normal, on tient pour acquis que tous les passagers se rendent directement à l'aérogare. Pour les besoins de l'étude, il a été supposé que l'espace requis doit suffire à deux départs et à une arrivée durant la demi-heure de pointe (à raison de 54 sièges par avion et admettant un coefficient de remplissage de 80 p. cent).

En cas de retard modéré, l'espace dans la salle des départs doit suffire à deux départs effectués simultanément. En cas de retard grave, c'est trois charges d'avion que l'on doit pouvoir accueillir.

Les superficies correspondantes ont été calculées comme suit :

	Départs (m^2)	Arrivées (m^2)
Fonctionnement normal	113	177
Retard modéré	131	195
Retard grave	180	244

B. ADACmobile et terminus mobile

L'espace occupé atteindra le maximum lorsque des retards graves sur l'horaire s'ajouteront à un taux d'utilisation faible du système mobile. Les superficies correspondantes ont été calculées comme suit :

	Superficies en m^2					
	ADACmobile			Terminus mobile		
Taux d'utilisation	Fonction. normal	Retard modéré	Retard grave	Fonction. normal	Retard modéré	Retard grave
0*	177	195	244	177	195	244
20	154	173	216	145	159	208
40**	131	146	190	104	115	172
60**	110	109	153	74	81	126
80	79	82	128	45	49	92
100***	43	43	85	0	0	43

Tableau 1 Tableau comparatif des superficies occupées

*Correspond à l'utilisation de l'aérogare classique
**Correspond à une utilisation facultative du véhicule
***Correspond à une utilisation obligatoire du véhicule

On constate que l'espace à prévoir dépendra en fin de compte de la décision de rendre l'utilisation du système mobile facultative ou obligatoire. Dans le premier cas, il faut prévoir un taux d'utilisation entre 40 et 60 p. cent, basé sur les statistiques fournies par Air Transit.

5.0 AVANTAGES AUX USAGERS

Il serait illusoire de prétendre qu'une desserte terrestre puisse offrir les mêmes avantages à tous les usagers désirant se rendre à un aéroport desservant une agglomération urbaine de quelque importance. Donc, afin de pouvoir évaluer l'utilité du terminus mobile, il faudra au préalable répondre aux deux questions suivantes :

1. La qualité de service offerte par le système envisagé est-elle supérieure à celle du service existant ou de toute variante prévisible?

2. Les avantages qu'en tirera cette clientèle sont-ils suffisants au point de justifier les surcoûts inévitables?

5.1 Profil de l'usager

Le terminus aéroportuaire mobile proposé constitue le pendant terrestre du service de transport aérien régional par des avions de petite taille (60 sièges ou moins) utilisant de petits aéroports urbains. L'usager type d'un tel service serait l'homme ou la femme d'affaires se déplaçant du centre des affaires (CDA) d'une ville à celui d'une autre, ou du moins dont l'origine ou la destination est le CDA d'une des villes desservies.

5.2 Avantages du terminus mobile

L'idée du terminus mobile est de faciliter les déplacements d'affaires. Dans la plupart des agglomérations urbaines, il existe un noyau où se trouve une très forte concentration d'hommes d'affaires, de commerçants et de professionnels. Et dans ce noyau, ou dans sa périphérie immédiate, se trouve également une forte concentration d'immeubles résidentiels de prestige dont les locataires ou co-propriétaires constituent également une clientèle possible.

La plupart de ceux qui travaillent dans le CDA disposent de bons moyens de transport collectif routier ou ferroviaire et, ceux qui s'y rendent en voiture privée, de bons parkings. Dans la plupart des agglomérations urbaines le transport collectif vers le CDA est plus aisé que vers un aéroport. En effet, le taux d'utilisation des transports collectifs vers le CDA pour motifs

d'affaires est de 50 p. cent ou plus, alors que celui des transports collectifs vers les grands aéroports nord-américains tombe à 15 p. cent.

Les avantages du service envisagé varieront autant selon le lieu de domicile et que selon le lieu de travail des intéressés :

a. Le terminus mobile apportera le moins d'avantages à ceux qui habitent la banlieue et qui y travaillent et qui n'ont pas à passer par le CDA pour se rendre à l'aéroport.

b. Ce terminus sera commode aux yeux de ceux qui habitent la banlieue mais qui travaillent dans le CDA, étant donné qu'ils emprunteront le mode de transport habituel pour se rendre à leur travail.

c. Ceux qui habitent la banlieue, qui commencent leur voyage d'affaires à partir du CDA mais veulent réintégrer directement leur domicile trouveront le terminus mobile commode au moins pour effectuer le trajet jusqu'à l'aéroport et, peut-être aussi, au retour.

d. Ceux qui habitent la banlieue mais qui commencent et terminent leur voyage d'affaires dans le CDA trouveront ce service très commode.

e. Il en sera de même pour ceux qui habitent le CDA ou proche du CDA.

Il n'y aura aucun avantage d'utiliser le terminus mobile dans le cas de la personne qui peut se rendre à l'aéroport plus facilement qu'au point de départ du terminus mobile. Dans le cas des trois aéroports étudiés dans la perspective de la liaison par avions ADAC projetée, l'accessibilité de l'aéroport et des points de départ du terminus mobile à partir du CDA, par voiture privée et par taxi, est à peu près égale. La différence réside dans les facteurs de commodité, de coût, et la disponibilité de parkings et de transports collectifs.

5.3 Formalités aéroportuaires

Dans le cas de l'aérogare classique, le passager doit effectuer deux déplacements : l'un côté ville, l'autre côté piste.

Avec le terminus mobile, les formalités imposées aux passagers seraient simplifiées car, une fois à bord, le passager n'a plus de formalités à accomplir jusqu'à destination, à part celle de recouvrer son bagage.

Qui plus est, rares sont les compagnies de transport aérien régional qui peuvent disposer de passerelles d'embarquement, de sorte que les passagers ont à couvrir une bonne distance à pied pour se rendre à l'avion. L'avantage du terminus mobile est qu'il conduit les passagers directement à l'avion, leur épargnant maints désagréments et leur faisant gagner du temps.

5.4 Avantages financiers du terminus mobile

Du point de vue des usagers, c'est le système de transport le plus rapide et le moins coûteux qui emportera les suffrages, le coût considéré étant le coût total du déplacement.

Dans le cas du service Toronto-Ottawa, départ de Toronto Island, le coût du transport terrestre est inclus dans le tarif aérien, suivant en cela l'exemple d'Air Transit. En tenant pour acquis que les tarifs du transport aérien sont à peu près identiques, le coût total d'un déplacement aller-retour, d'un CDA à un autre, sur la liaison Toronto-Montréal-Ottawa, sera le suivant, selon que l'entreprise fait appel à un terminus mobile ou fixe :

Coût total d'un déplacement aller-retour (en $)

Liaison	Terminus mobile (Tarif aérien seulement)	Terminus fixe (Tarif aérien plus taxi*)	Avantage du terminus mobile (en %)
Toronto-Montréal	257	337	24
Toronto-Ottawa	224	288	22
Ottawa-Montréal	173	239	27

*ne comprend pas la taxe d'aéroport

Les économies réalisables militent fortement en faveur d'un terminus mobile intégré à un système de transport aérien faisant la liaison des CDA.

6.0 COMMUNICATIONS ET RÉGULATION

Le terminus mobile devra être doté d'un système embarqué de communications et de régulation, si l'on veut assurer une pleine autonomie dans le choix des points de prise en charge de la clientèle. Les caractéristiques fonctionnelles du véhicule et de son matériel de communications et de régulation sont données au chapitre 3 du rapport principal tandis que la disponibilité du matériel recherché est traitée au chapitre 6.

6.1 Matériel électronique

Le matériel électronique répondant aux exigences opérationnelles décrites doit remplir les trois fonctions suivantes :

1. Formalités de départ
2. Communications et régulation ou liaison avec le centre répartiteur
3. Liaison avec le centre des opérations

La définition du matériel à bord du terminus mobile a été axée sur un effectif de deux personnes s'occupant des formalités de départ. Un conducteur responsable des communications avec le centre répartiteur et chargé de placer les bagages à bord. Et un préposé à l'enregistrement des passagers et à la délivrance des billets. Ce préposé peut ne pas faire le trajet jusqu'à l'aéroport. Dans les périodes creuses ou si le service est de petite envergure, il est possible de cumuler ces deux fonctions.

Une enquête a montré que les éléments nécessaires pour réaliser le matériel électronique voulu existent sur le marché, bien que certains organes nécessiteront peut-être un montage ou un habillage les rendant aptes à une application routière.

6.2 Formalités de départ

Les formalités devant pouvoir être accomplies à bord du terminus mobile sont les suivantes :

Billetterie

Exiger du système de réservations automatiques qu'il prenne en charge aussi les fonctions de saisie et de traitement de l'information concernant le terminus mobile nécessiterait une refonte trop poussée des logiciels et de l'organisation du système informatique lui-même. Il est donc proposé qu'un ordinateur local séparé prenne en charge à distance les fonctions de billetterie, de communications et de régulation concernant les opérations du terminus mobile.

Il est préconisé qu'à partir d'une certaine heure, disons une heure avant le départ, toutes les données concernant la vente de billets soient transférées en un seul lot de l'ordinateur central situé dans le centre des réservations automatisées à l'ordinateur local. Alors, toutes les opérations nécessaires concernant les ventes ne pourraient se faire qu'à partir des terminaux reliés par câble ou par liaison radio à l'ordinateur local. Cette procédure sera généralisée à tous les aéroports desservis. S'il ne reste plus aucune place disponible à bord

d'un avion donné, une liste sera constituée comportant le nom des passagers en attente, ayant réservé ou non une place.

Enregistrement des passagers

On distingue quatre catégories de passagers :

1) Ceux qui ont leur billet et une réservation

Le préposé vérifiera la réservation en consultant le manifeste des passagers affiché par l'ordinateur local. Si la place est confirmée, il émettra une carte d'embarquement, mettant la fiche de situation à jour et indiquant la vente ferme d'un billet.

2) Ceux qui ont une réservation mais non leur billet

Le préposé vérifiera et confirmera, mettant à jour comme précédemment. Un billet sera alors délivré automatiquement, par l'introduction d'une carte de crédit valide dans le lecteur magnétique, la facturation se faisant ultérieurement.

3) Ceux qui n'ont pas de réservation, détenteurs ou non d'un billet

Il peut s'agir des passagers sur la liste d'attente ou n'ayant pas réservé. Leur statut sera identique sauf que les premiers auront priorité.

6.3 Régulation assistée par ordinateur

La procédure de régulation par radio sera normalement suivie. Le terminus mobile sera équipé d'un terminal multiplex relié à l'ordinateur local et capable de recevoir et de transmettre des données vocales et alphanumériques. Ce dernier devra comporter une interface RS232 avec le terminal de bord et ses périphériques.

6.4 Localisation automatique du terminus mobile

Une caractéristique souhaitable du terminus mobile dans certain cas est la possibilité d'en suivre automatiquement l'approche vers l'aéroport.

La forme la plus simple de localisation automatique met en oeuvre des balises de signalisation judicieusement placées le long de l'itinéraire suivi. Le signal qu'elles émettent étant capté au fur et à mesure par la radio à bord et retransmis au centre de régulation, déterminant ainsi la position exacte du terminus mobile.

6.5 Liaison avec le centre des opérations

Le centre des opérations assisté par l'ordinateur local pourra assurer les fonctions suivantes :

a. embarquement des passagers
b. régulation et suivi du terminus mobile
c. saisie et formattage des données et transmission à l'ordinateur central

Ce centre pourra être situé à l'intérieur ou en dehors de l'enceinte aéroportuaire. L'avantage de le situer à l'intérieur est la possibilité d'intégrer plusieurs opérations de même nature, d'où une utilisation plus rationnelle de l'effectif et du matériel mis en oeuvre.

L'ordinateur local sera doté d'une mémoire capable de stocker les manifestes (54 passagers plus ceux de la liste d'attente et ceux n'ayant pas réservé) de tous les vols devant partir à plus ou moins la même heure, et de mettre à jour les fiches de situation.

Quant aux fonctions de saisie et de traitement de données, elles devront prendre en charge les informations suivantes :

a. statistiques et états récapitulatifs sur les passagers
b. mouvements et chargements des avions
c. heures d'arrivée et de départ des avions et des terminus mobiles
d. utilisation des matériels
e. facturation
f. rapports périodiques réglementaires

L'ordinateur local se chargera de rassembler toutes ces données et de les transmettre en lots l'ordinateur central.

L'ordinateur local pourra aussi être relié à des comptoirs fixes de billetterie et d'enregistrement, pour les personnes qui n'utilisent pas le terminus mobile. D'autres périphériques seront nécessaires chaque fois qu'on voudra étendre l'utilisation de l'ordinateur pour d'autres fonctions.

7.0 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

La desserte des aéroports à partir des CDA se fait généralement avec des autobus urbains ou des autocars, standard ou modifiés. Arrivés à l'aéroport, les passagers sont amenés jusqu'à l'avion dans des transbordeurs qui peuvent être de simples autobus ou bien des véhicules équipés de dispositifs mécaniques avancés.

Notre recherche a porté sur les caractéristiques d'un véhicule routier pouvant également servir de transbordeur aéroportuaire.

7.1 Critères de sélection

Le véhicule doit être capable de transporter jusqu'à 50 passagers (30 places assises) et leurs bagages. Les deux types de véhicules routiers courants ayant cette caractéristique sont les autobus urbains et les autocars. La gamme des modèles d'autobus urbains est très variée. Leur plancher est généralement bas, afin de faciliter et accélérer la montée et la descente. Ce facteur est important pour réduire les temps d'arrêt aux stations et pour tenir compte des besoins des personnes âgées, des handicapés, etc. L'inconvénient d'un plancher bas est qu'il faut prévoir quatre puits de roues, ce qui réduit de beaucoup le nombre de places assises pouvant être aménagées. Enfin, il n'y a généralement pas de place pour les bagages ou les articles lourds.

Les autocars servent au transport longue distance de personnes voyageant généralement avec bagages ou colis. Vu les grandes distances parcourues et les vitesses pratiquées, tous les passagers sont assis et l'aménagement est généralement plus soigné et plus confortable que dans un autobus urbain. Pour disposer du plus grand nombre de places assises possible et d'un espace de rangement des bagages, le plancher des autocars est généralement placé au-dessus du niveau des roues. Au-dessous se trouve une soute compartimentée où sont rangés les bagages et les colis. Parfois, une toilette est prévue à bord.

Bien que l'un et l'autre peuvent être convertis en terminus mobile, l'autocar est jugé préférable pour les raisons suivantes :

1. Son plancher plus élevé réduit la dénivellation par rapport au plancher de l'avion, d'où un transfert des passagers plus aisé.

2. L'absence de puits de roues confère une capacité et une souplesse d'aménagement plus grandes.

3. La présence d'une soute à bagages facilite la manutention.

4. Ses meilleures performances sur grandes distances et à vitesses élevées.

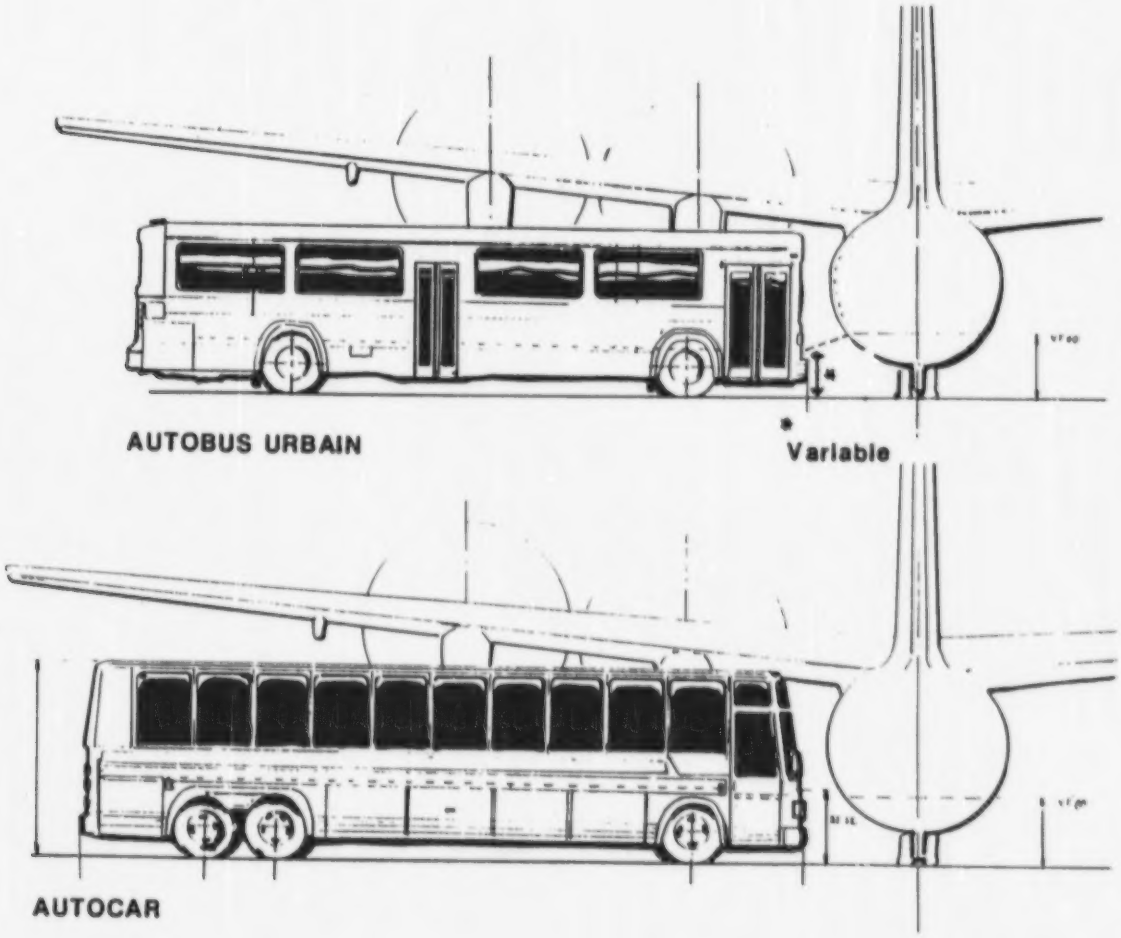

Figure 2 DÉNIVELLATION AVION–VÉHICULE

Si la capacité des avions devait être moindre que celle envisagée ici, il serait possible d'utiliser un autobus urbain, la quantité de bagages emportés ne nécessitant plus une soute séparée.

7.2 Mécanisme de jonction

Un mécanisme de jonction protégeant contre les intempéries doit être prévu pour le transfert des passagers au départ et à l'arrivée. Étant donné que tous les avions considérés ont des portières latérales, la jonction autocar-avion pourra donc être frontale, latérale ou par l'arrière de l'autocar.

La jonction par l'arrière de l'autocar a été écartée pour deux raisons : la nécessité de procéder à d'importantes modifications de l'autocar dont le moteur se trouve généralement à l'arrière et les risques inhérents aux manoeuvres en marche arrière, qui ne sauraient être éliminés sans un système complexe de guidage. Bien que cette option soit techniquement réalisable, les avantages offerts par les deux autres l'ont éliminée d'office.

Jonction frontale

Pour effectuer la jonction mécanique avion-autocar, celui-ci devra être équipé d'une passerelle télescopique à manoeuvre manuelle ou hydraulique et escamotable à l'intérieur de l'autocar, dans un compartiment à côté du conducteur. La porte de l'avion étant ouverte d'abord, la passerelle sera manoeuvrée jusqu'à ce que l'embout rectangulaire flexible qui la termine fasse sa jonction avec l'avion, réalisant autour de la porte une fermeture étanche. Il est prévu que cette passerelle sera moins coûteuse et plus facile à manoeuvrer que les passerelles d'embarquement fixes couramment utilisées.

Jonction latérale

Pour effectuer une jonction latérale, l'autocar devra stationner parallèlement à l'avion, la passerelle ayant été amenée au droit de la porte de l'avion. Celle-ci se déplacera perpendiculairement à l'autocar, la manoeuvre étant pour le reste identique à celle décrite pour la jonction frontale.

L'inconvénient est que sur la plupart des autocars on ne dispose que de peu d'espace libre devant la roue avant, imposant une limite à la largeur de la jonction envisagée. Il est possible de placer la passerelle derrière cette roue, mais cela pose un autre problème : la distance entre la porte de l'avion et le bord de fuite de son aile risque d'être insuffisante pour admettre la partie avant du véhicule. Avec le Dash-7, ce problème de

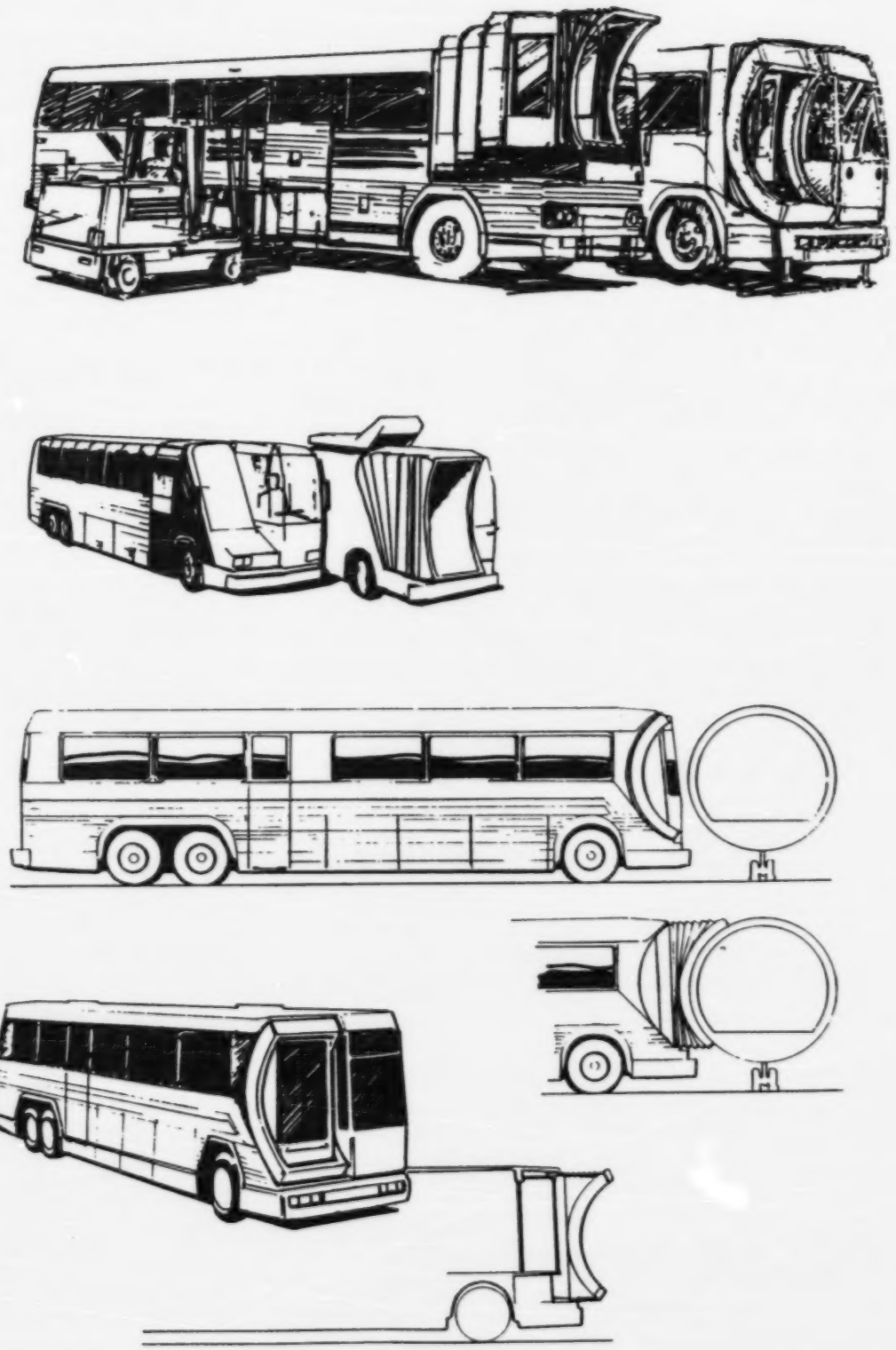

Figure 3 SCHÉMAS DE JONCTION FRONTALE

distance ne se posera heureusement pas, la passerelle pouvant être située indifféremment à l'avant ou à l'arrière de la roue.

Modifier l'avant d'un véhicule standard dans le but d'élargir la passerelle pourra être difficile sur le prototype, mais non sur les modèles de série, étant donné qu'il ne s'agit tout au plus que de quelques centimètres.

7.3 Embarquement et manutention

Le mode d'embarquement des passagers et la manutention de leurs bagages posent des problèmes étroitement liés, étant donné qu'il est préférable que l'enregistrement des uns et des autres se fasse en même temps. Si le dispositif de jonction retenu est frontal, une deuxième portière devra être prévue pour l'embarquement des passagers, étant donné que la portière normalement réservée à cet usage sera condamnée. Dans ce cas, le passager montant à bord laissera son bagage sur le trottoir pour qu'il soit pris en charge par le conducteur, ou bien il le placera lui-même dans la soute. Les passagers ayant dû attendre que leur place soit confirmée disposeront de peu de temps pour l'enregistrement et la manutention de leurs bagages.

7.4 Étude de faisabilité et devis estimatif

Le véhicule à privilégier sera, comme dit plus tôt, l'autocar qui dispose d'un plus grand nombre de places, a un plancher surélevé qui facilite la jonction et possède une soute à bagages. La jonction latérale semble être la plus pratique aux fins d'étude sur prototype étant donné qu'elle exige moins de modifications au véhicule standard. Par contre, elle nécessitera une deuxième porte latérale pour les passagers. Quant au mécanisme de jonction proposé, il nous semble aisé à réaliser et à assembler par un carrossier.

La définition du terminus mobile n'a pas avancé au point de permettre l'élaboration de devis estimatifs fiables. Néanmoins, pour fixer les idées, on peut parler d'une dizaine de milliers de dollars par terminus, à part les coûts d'étude et de développement d'un prototype. Pour ce qui concerne le matériel électronique et les logiciels nécessaires au fonctionnement du centre des opérations, leur coût dépendra de l'envergure et de la complexité de ces opérations. À titre indicatif, disons que pour équiper un centre de petite envergure, il faut prévoir 15 000 $ environ, en plus de 25 à 30 000 $ pour l'élaboration des programmes informatiques. Il est difficile d'estimer le coût des modifications d'un autocar standard sans dessins détaillés des travaux ou du mécanisme de jonction. Mais nous croyons savoir que pour réaliser un prototype, il faut disposer de 70 000 $ environ. Quant à l'autocar d'un modèle approprié, il pourra coûter autour de 200 000 $.

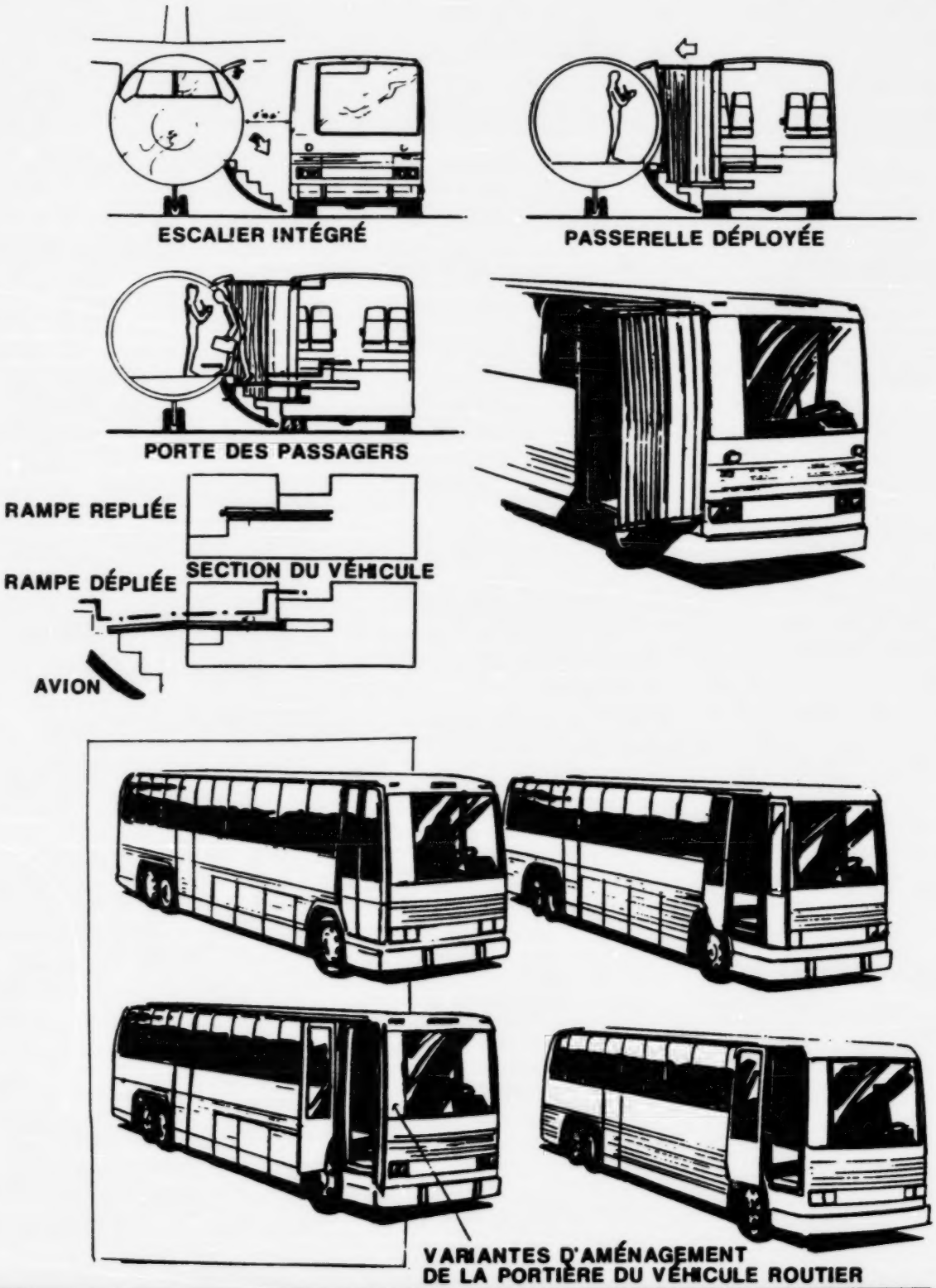

Figure 4 MÉCANISME DE JONCTION LATÉRALE

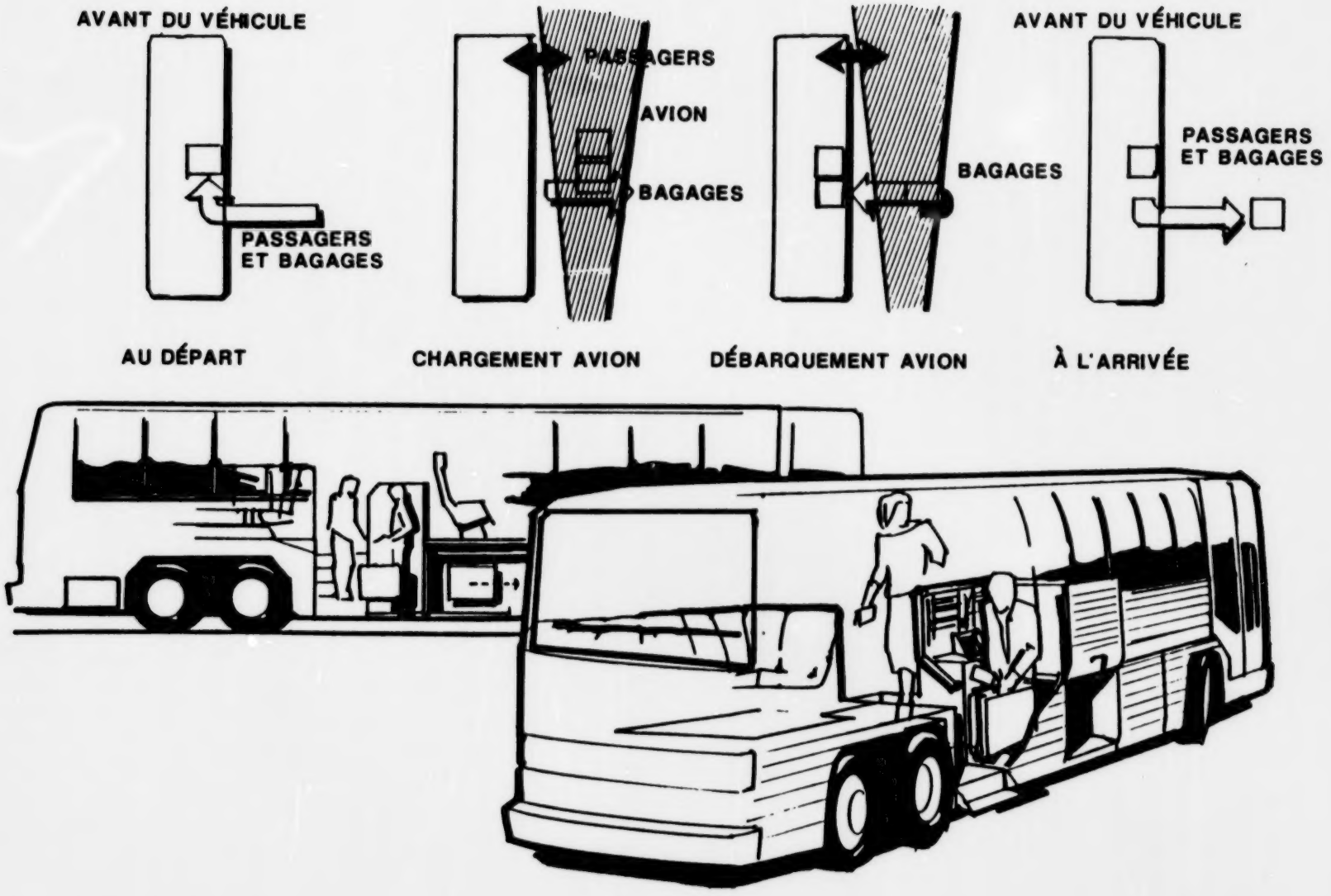

Figure 5 MANUTENTION DES BAGAGES – JONCTION LATÉRALE